

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Di Indonesia logam tanah jarang (LTJ) banyak terdapat di kepulauan Bangka Belitung dan Singkep. Logam tanah jarang merupakan bahan yang strategis, sukar diperoleh, dan mempunyai kegunaan yang luas. Logam tanah jarang memiliki kelimpahan relatif kecil di kulit bumi, sedangkan manfaatnya besar dalam berbagai bidang industri seperti laser, superkonduktor, optik, nuklir, keramik, dan berbagai bidang teknologi sehingga logam tanah jarang ini mempunyai nilai tambah yang tinggi (Wasito & Biyantoro, 2009: 678).

Keberadaan logam tanah jarang tersebar secara tidak merata, tidak dalam konsentrasi yang tinggi dan tercampur dengan mineral lain sehingga untuk menambang, memproses dan mengekstraknya cukup sulit, membutuhkan biaya yang mahal, memakan waktu yang lama dan bila tidak dikontrol dengan hati-hati akan sangat merusak lingkungan di sekitarnya (Hurst dan Cindy, 2010: 4-5). Proses untuk mendapatkan logam tanah jarang dengan kemurnian yang tinggi masih sangat sulit karena mempunyai sifat yang hampir mirip antara logam satu dengan yang lainnya.

Kandungan logam tanah jarang banyak terdapat di dalam pasir monasit dan senotim. Pasir tersebut merupakan hasil samping dari penambangan timah oleh PT Timah yang memiliki nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan kandungan logam tanah jarang di dalamnya. Pasir senotim merupakan senyawa logam tanah jarang fosfat,  $(Y, LTJ)PO_4$  atau sering ditulis

sebagai  $\text{YPO}_4$  yang memiliki bentuk struktur kristal tetragonal. Dalam pasir senotim mengandung itrium (Y) sebagai unsur terbanyak dengan kadar itrium (Y)  $\pm 20 \%$ , Gadolinium (Gd)  $\pm 1,52 \%$ , dan untuk disprosium (Dy)  $\pm 3,34 \%$ . Total kadar campuran unsur logam tanah jarang dalam pasir senotim antara  $55 \%$  sampai  $70 \%$ , dari ketiga unsur tersebut yang sering digunakan karena mempunyai banyak kegunaan dalam bidang industri dan teknologi, serta kandungannya dalam pasir senotim lebih tinggi dibandingkan unsur yang lain (Supardi, 2002: 8).

Disprosium adalah salah satu unsur kimia logam tanah jarang dalam tabel periodik unsur yang memiliki lambang Dy dengan nomor atom 66. Disprosium merupakan logam tanah jarang dengan kilau logam perak yang berwarna putih keperakan dan memiliki kekuatan magnet tertinggi terutama pada saat suhu rendah. Selain itu, disprosium mempunyai titik leleh dan titik didih yang relatif tinggi. Disprosium tidak pernah ditemukan di alam sebagai elemen bebas, meskipun banyak ditemukan di berbagai mineral seperti senotim.

Konsentrat logam tanah jarang itrium (Y) diperoleh dari pasir senotim dengan langkah-langkah proses yaitu dijesti, pengenceran, penyaringan, pengendapan, ekstraksi cair-cair, dan kalsinasi. Dijesti yang bertujuan untuk melarutkan logam tanah jarang dalam pasir senotim dengan ditambahkan asam pekat  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Pengenceran, penyaringan atau filtrasi digunakan untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang terdapat dari pasir senotim. Pengendapan dimaksudkan untuk mendapatkan itrium (Y) dan unsur LTJ yang lain dari larutan hasil dijesti (Nugroho, 2007: 2). Untuk mengidentifikasi itrium dan logam tanah jarang lain dalam filtrat yang dihasilkan menggunakan instrumen spektrometer

pendar sinar-X. Metode ekstraksi ini digunakan untuk pemisahan dan pemurnian logam tanah jarang seperti disprosium (Dy) dari konsentrat itrium, sedangkan kalsinasi digunakan untuk proses pembuatan disprosium (Dy) oksida.

Salah satu teknik pemisahan yang sering digunakan adalah ekstraksi cair-cair. Teknik pemisahan ini merupakan proses yang hanya memerlukan peralatan yang sederhana, waktu yang dibutuhkan relatif cepat, dan mempunyai ruang lingkup yang luas karena dapat digunakan untuk pemisahan logam dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi. Untuk mendapatkan kemurnian disprosium (Dy) oksida perlu dilakukan proses *stripping*. Proses *stripping* atau re-ekstraksi adalah proses pengambilan kembali disprosium (Dy) dari fasa organik ke fasa air dengan hasil relatif lebih murni yang selanjutnya dikalsinasi.

Organofosfor dan amina merupakan jenis ekstraktan yang sering digunakan untuk ekstraksi campuran logam tanah jarang dengan larutan asam. Tri butil fosfat (TBP), tri-n-oktilamin (TOA), *(2-ethylhexyl)-phosphat*, *bis(2-ethylhexyl)-phosphoric acid* (D<sub>2</sub>EHPA), dan tributil fosfin oksida (TOPO) adalah ekstraktan yang dapat digunakan untuk proses ekstraksi logam tanah jarang dalam larutan asam. Pelarut organik yang dapat digunakan sebagai pengencer dalam pemisahan logam tanah jarang adalah kerosin, benzena, n-dodekan, kloroform, dan toluena.

Variabel yang mempengaruhi proses ekstraksi antara lain variasi keasaman umpan, variasi konsentrasi ekstraktan, variasi massa umpan, waktu pengadukan, kecepatan pengadukan, perbandingan volume fasa air (FA) dan fasa organik (FO), dan *stripping agent* (Nugroho, 2007: 4). Ekstraksi yang digunakan adalah

ekstraksi cair-cair. Nilai hasil dari ekstraksi tersebut dapat dinyatakan dalam istilah Efisiensi (%), Koefisien distribusi ( $K_d$ ), yang merupakan perbandingan antara konsentrasi *solute* di dalam fasa organik terhadap konsentrasi *solute* di dalam fasa air sesudah mencapai keadaan setimbang. Prinsip ekstraksi ini didasari hukum Nernst untuk distribusi *solute* dalam dua pelarut yang tidak saling bercampur. Semakin stabil kompleks khelat (harga  $K_d$  semakin besar), semakin besar pula efisiensi ekstraksi dan prinsip ini digunakan sebagai dasar untuk pemisahan logam-logam tanah jarang (Soebagio, et. al, 2002: 34).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum proses ekstraksi (berdasarkan variasi keasaman umpan, variasi massa umpan, variasi konsentrasi ekstrak), dan *stripping agent*, serta untuk mengetahui pengaruh keasaman konsentrasi umpan dalam ekstraksi. Disprosium (Dy) oksida dapat diperoleh dari kalsinasi hasil proses *stripping* dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan menggunakan ekstraktri butil fosfat (TBP), tri-n-oktilamin (TOA), dan *(2-ethylhexyl)-phosphat* dalam pengencer kerosin. Analisis produk secara kuantitatif dapat menggunakan spektrometri pendar sinar-X, spektrometri sinar- $\gamma$ , atau analisis pengaktifan neutron (APN).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka terdapat beberapa permasalahan yang akan dilakukan penelitian diantaranya :

1. Bahan utama yang digunakan dalam proses ekstraksi.
2. Fasa air dan konsentrasi yang digunakan dalam proses ekstraksi.

3. Fasa organik dan konsentrasi yang digunakan dalam proses ekstraksi.
4. Pelarut fasa organik yang digunakan sebagai pengencer.
5. Metode yang digunakan untuk memurnikan Dy dari konsentrat itrium (Y)
6. Variasi massa dalam pembuatan umpan.
7. *Stripping agent* yang digunakan untuk proses re-ekstraksi / *stripping*.
8. Teknik analisis kuantitatif disprosium (Dy) hasil proses ekstraksi dan kalsinasi.

### C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada maka dapat diperoleh beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan utama yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah konsentrat itrium hasil olah pasir senotim.
2. Fasa air yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah  $\text{HNO}_3$  dengan konsentrasi 0,5; 1; 2; 3; dan 4 M.
3. Fasa organik yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah tri butil fosfat (TBP), tri-n-oktilamin (TOA), dan *(2-ethylhexyl)-phosphat* dengan konsentrasi masing-masing 5, 10, 15, 20, dan 30 % v/v.
4. Pelarut fasa organik yang digunakan sebagai pengencer adalah kerosin
5. Metode yang digunakan dalam pemurnian Dy adalah metode ekstraksi cair-cair.
6. Variasi massa dalam pembuatan umpan adalah 2,8; 3,75; 4,9; 7; dan 9,1 gram.
7. *Stripping agent* yang digunakan untuk re-ekstraksi/*stripping* adalah  $\text{HNO}_3$  2 M,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 M, dan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  10%.

8. Teknik analisis kuantitatif disprosium (Dy) hasil proses ekstraksi cair - cair menggunakan spektrometri pendar sinar-X.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi optimum proses ekstraksi disprosium (Dy) dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi cair-cair dan re-ekstraksi / *stripping*?
2. Bagaimana pengaruh variasi massa umpan pada proses pembuatan disprosium (Dy) oksida dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi cair-cair?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari “Optimasi proses pembuatan disprosium (Dy) oksida dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi” yaitu:

1. Untuk mengetahui kondisi optimum proses ekstraksi disprosium (Dy) dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi dan re-ekstraksi / *stripping*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi massa umpan pada proses pembuatan disprosium (Dy) oksida dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dari “Optimasi proses pembuatan disprosium (Dy) oksida dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim dengan metode ekstraksi” yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai kondisi optimum proses ekstraksi cair-cair disprosium (Dy) dari konsentrat itrium hasil olah pasir senotim.
2. Memberikan gambaran mengenai pengembangan ilmu pengetahuan tentang pemisahan logam tanah jarang.
3. Memperoleh informasi ilmiah untuk pengembangan metode ekstraksi dalam proses pembuatan logam disprosium (Dy) oksida dari pasir senotim.
4. Menjadi referensi penelitian-penelitian yang mempunyai arah yang sama.